

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-186993

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl. H04N 7/24
H04N 5/21

(21)Application number : 07-343892 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 28.12.1995 (72)Inventor : ONISHI SHINJI

(54) FILTER DEVICE AND DECODER USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce mosquito noise and block distortion of blocked image data without increasing the circuit scale.

SOLUTION: Input image data are sequentially fed to delay elements DL 302 to 305 and a noted picture element is given to the DL 303. Difference absolute value calculation circuits 306 to 309 calculate the absolute value of a difference between a noted picture element value and each of two left/right picture element values respectively. Comparator circuits 311 to 314 allow switches 316 to 319 to select a corresponding picture element in the case of each difference < a threshold level and allow them to select a null in other cases. An adder 320 sums selected values and a divider 321 divides the result of sum by the number of concerned picture elements denoted and selected by a counter 315. Thus mosquito noise is reduced. When the noted picture element is resident at a border of blocks a picture element counter 101 uses the switch 101 to select a larger threshold level from a register 102. Thus block distortion is reduced.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] in every direction -- a filter device which is a filter device which performs noise rejection filtering using a local property of inputted image data which collected for every pixel of a prescribed number respectively and was blocked and is characterized by establishing a control means which changes filtering conditions accommodative in a block border.

[Claim 2]in every direction -- a difference value of a pixel value of a noticed picture element in inputted image data collectively blocked for every pixel of a prescribed numberrespectivelyand each pixel value of two or more pixels of the neighborhood with a difference value detection means to detectrespectively. A comparison means to compare with a predetermined threshold each difference value detected [above-mentioned]respectivelyA selecting means which chooses the comparison resulta corresponding pixel valueor a predetermined pixel value according to each comparison result of the above-mentioned comparison meansrespectivelyA calculating means which does division with the number of the above-mentioned corresponding pixel value as which each pixel value which the above-mentioned selecting means choseand a pixel value of the above-mentioned noticed picture element were addedand the above-mentioned selecting means chose the added resultA filter device provided with an alteration means which detects whether the above-mentioned noticed picture element is in a boundary of the above-mentioned blockand changes the above-mentioned threshold according to the detection result.

[Claim 3]The filter device according to claim 2wherein the above-mentioned selecting means chooses a pixel value corresponding according to a comparison result in case the above-mentioned difference value is below the above-mentioned threshold.

[Claim 4]The filter device according to claim 2wherein the above-mentioned predetermined pixel value is zero.

[Claim 5]The filter device according to claim 2 when the above-mentioned alteration means is [the above-mentioned noticed picture element] in a block borderwherein it enlarges the above-mentioned threshold.

[Claim 6]The filter device according to claim 1 or 2 which decrypts data in which block compression encoding of the above-mentioned inputted image data was carried out.

[Claim 7]A decoding device comprising:

An input means which inputs image data by which collected two or more pixels and block compression encoding was carried out.

A decoding means which decrypts image data inputted by the above-mentioned input means.

A filter means which filters image data decrypted by the above-mentioned decoding means using a local property.

A control means which controls filtering conditions of the above-mentioned filter means accommodative in the above-mentioned block border.

[Claim 8]The decoding device according to claim 7 controlling the above-mentioned control means to carry out filtering more strongly than usual when a pixel filtered by the above-mentioned filter means is in a block border.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the filter device for removing the noise of the blocked image data and the decoding device using it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The orthogonal-transformation-encoding method is known as art which carries out compression encoding of the picture signal highly efficiently. After this blocks a picture signal collectively for every predetermined pixel number it performs orthogonal transformations such as a discrete cosine transform (DCT) and performs quantization entropy code modulation etc. to the coefficient after conversion.

[0003] Drawing 3 shows the coding and decoding device which used above-mentioned DCT as an example of block coding. In drawing 3 from the input terminal 701 the digitized image data is inputted and it is blocked by the blocking circuit 702 by a $m \times n$ pixel unit. The image data blocked by the $m \times n$ pixel unit is outputted to the motion decision circuit 703 and DCT circuit 704. A corresponding block judges the block of a moving image area and the block of a still picture field and outputs the motion decision circuit 703 to DCT circuit 704 as motion information on a block of a decision result. DCT circuit 704 carries out orthogonal transformation of the blocked image data to a DCT coefficient. At this time DCT circuit 704 switches processing of DCT accommodative using the motion information from the motion decision circuit 703.

[0004] The data and the motion information on a corresponding block which were changed into the DCT coefficient are inputted into the quantization circuit 705 and a DCT coefficient is quantized by a block unit. Quantization is performed by dividing a DCT coefficient by a quantization coefficient.

[0005] It moves with the quantized data and it is coded by techniques such as entropy code modulation in the variable-length-coding circuit 706 and information and a quantization parameter obtain a desired data transfer rate. The coded data is outputted with the output terminal 707 and after the formatting which was suitable for the transmission line or the recording medium in the latter circuit is made it is recorded on transmission or a recording medium.

[0006] At the time of decoding after the data transmitted or reproduced from the recording medium is inputted into ECC circuit 709 from the input terminal 708 and correction of a digital error is performed it is decoded by the variable length code decoder circuit 710. Based on a quantization parameter inverse quantization of the decoded data is carried out in the inverse quantizing circuit 711 and it is changed into a DCT coefficient. At this time the inverse DCT circuit 712 performs reverse DCT processing based on motion information changes a DCT coefficient into image data and writes it in the frame memory 713. Since processing of quantization and inverse

quantization is performed in the quantization circuit 704 and the inverse quantizing circuit 710 the digital image data written in the frame memory 713 contains the noise by a quantization error. For this reason after performing filtering processing for noise mitigation in the filter circuit 714 and attenuating a noise component it is outputted from the output terminal 715 and displayed on a monitor etc. The noise by the above-mentioned quantization error is divided roughly into two kinds such as the mosquito noise which appears near edge and the block distortion which appears in a block border.

[0007] Drawing 4 is an example of composition of the filter aiming at mosquito noise mitigation. The reproduced digital image signal is inputted in order of a raster from the input terminal 301. DL302 DL303 DL304 and DL305 are delay elements and perform 1 pixel of delay respectively. The noticed picture element which filters is stored in DL303 and the pixel on the right of [2 pixel] a noticed picture element is inputted into the input terminal 301 on a screen. The pixel of the 2-pixel left is stored in the pixel of the 1-pixel left and DL305 DL302 the pixel of the 1-pixel right and DL304 and it has become a filter of level 5 taps. In the difference absolute value calculation circuits 306-309 the difference absolute value of a noticed picture element and 4 pixels of its right and left is calculated and the result is inputted into the comparators 311-314 respectively. The threshold for filter pixel selection is inputted into the input terminal 310 and the comparators 311-314 output "1" when the inputted difference absolute value is below a threshold and when that is not right they output "0."

Therefore the result of the comparators 311-314 is inputted into the counter 315 and the number of the comparator which outputted "1" is counted. The counter 315 will hold the number (except for a noticed picture element) of the pixel used for filtering.

[0008] The comparison result of the comparators 311-314 chooses #1 side when it is inputted into the selecting switches 316-319 and "1" is inputted and when "0" is inputted it chooses #0 side. Therefore when the selecting-switch 316 to 319 #1 side is chosen the value of each pixel is outputted and "0" is outputted when #0 side is chosen.

[0009] The output of the selecting switches 316-319 and the pixel value of the noticed picture element from DL303 are inputted into the adding machine 320 and addition is performed. the number of the pixel which the number (except for a noticed picture element) of the pixel used for filtering from the counter 315 is inputted into the divider 321 and uses the added result of the adding machine 320 by filtering eventually -- it is (the above-mentioned number+1) -- it divides and outputs to the output terminal 322. The noise of the low amplitude below $\frac{1}{2}$ is reduced by the above composition and it operates as a mosquito noise mitigation filter.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above filter constitutional although there was the mosquito noise mitigation effect the filter of another technique for block distortion mitigation needed to be used and there was a problem that circuit structure

increased.

[0011]An object of this invention is to obtain the filter device which can reduce the noise which solves the above problemsand from which it was beneficial and charactersuch as a mosquito noise and block distortiondiffers without increasing circuit structureand the decoding device using it.

[0012]

[Means for Solving the Problem]in every direction in an invention of claim 1 -- it is a filter device which performs noise rejection filtering using a local property of inputted image data which collected for every pixel of a prescribed numberrespectivelyand was blockedand a control means which changes filtering conditions accommodative in a block border is established.

[0013]in every direction in an invention of claim 2 -- a difference value of a pixel value of a noticed picture element in inputted image data collectively blocked for every pixel of a prescribed numberrespectivelyand each pixel value of two or more pixels of the neighborhood with a difference value detection means to detectrespectively. A comparison means to compare with a predetermined threshold each difference value detected [above-mentioned]respectivelyA selecting means which chooses the comparison resulta corresponding pixel valueor a predetermined pixel value according to each comparison result of the above-mentioned comparison meansrespectivelyA calculating means which does division with the number of the above-mentioned corresponding pixel value as which each pixel value which the above-mentioned selecting means choseand a pixel value of the above-mentioned noticed picture element were addedand the above-mentioned selecting means chose the added resultIt detected whether the above-mentioned noticed picture element would be in a boundary of the above-mentioned blockand an alteration means which changes the above-mentioned threshold according to the detection result is established.

[0014]An input means which inputs image data by which collected two or more pixels and block compression encoding was carried out in an invention of claim 7A decoding means which decrypts image data inputted by the above-mentioned input meansA filter means which filters image data decrypted by the above-mentioned decoding means using a local propertyand a control means which controls filtering conditions of the above-mentioned filter means accommodative in the above-mentioned block border are established.

[0015]

[Function]According to the invention of claim 1the noise from which charactersuch as a mosquito noise and block distortiondiffers in a single filtering circuit is simultaneously mitigableand circuit structure does not increase.

[0016]According to the invention of claim 2by usualfiltering which reduces a mosquito noise is performedand when a noticed picture element is in the boundary of a blockfiltering which a threshold is changed and reduces block distortion is performed.

[0017]The noise from which charactersuch as a mosquito noise generated when the image data by which block compression encoding was carried out is decrypted according to the invention of claim 7and block distortiondiffers is simultaneously mitigable in a single filtering circuitThe image quality of the picture decrypted without increasing circuit structure is improved.

[0018]

[Embodiment of the Invention]Drawing 1 is a block diagram showing an embodiment of the invention. In drawing 1the portions which attached the same numbers 301–322 as drawing 4 are identical parts as substantially as the portion in drawing 4. The pixel counter which 101 counts the input pixel from the input terminal 301and judges whether it is a block borderthe shift register which doubles the threshold as which 102 was inputted from the input terminal 310and 103 are selecting switches which choose a threshold according to the value of the pixel counter 101.

[0019]Nextoperation is explained. The reproduced digital image signal is inputted in order of a raster from the input terminal 301. Delay element DL302DL303DL304and DL305 perform 1 pixel of delayrespectively. The noticed picture element which filters is stored in DL303and the pixel on the right of [2 pixel] a noticed picture element is inputted into the input terminal 301 on a screenThe pixel of the 2–pixel left is stored in the pixel of the 1–pixel leftand DL305 DL302 the pixel of the 1–pixel rightand DL304and it has become a filter of level 5 taps. The pixel counter 101 counts the pixel inputted from the input terminal 301and judges whether the pixel stored in DL303 is a pixel of a block border. For example,the horizontal position of an input pixel is counted and it judges whether it is a pixel on the horizontal boundary of a block. In the difference absolute value calculation circuits 306–309the difference absolute value of a noticed picture element and 4 pixels of its right and left is calculatedand the result is inputted into the comparators 311–314respectively.

[0020]The threshold for choosing the pixel used for filtering is inputted into the input terminal 310. The threshold data from the input terminal 310 and the data of the threshold which it doubled via the shift register 102 are inputted into the selecting switch 103. The selecting switch 103 is controlled by the pixel counter 101when the noticed picture element stored in DL303 is a pixel of a block borderit chooses #2 sideand when that is not rightit chooses #1 side.

[0021]A threshold is inputted into the comparators 311–314 from the selecting switch 103when the inputted difference absolute value is below a threshold1is outputtedand “0” is outputted when that is not right. The result of the comparators 311–314 is inputted into the counter 315and the number of the comparator which outputted “1” is counted. Thereforethe counter 315 will hold the number (except for a noticed picture element) of the pixel used for filtering.

[0022]The comparison result of the comparators 311–314 chooses #1 sidewhen it is inputted into the selecting switches 316–319 and “1” is inputtedand when “0” is inputtedit chooses #0 side. Thereforewhen the selecting–switch 316 to 319#1 side is

chosen the value of each pixel is outputted and "0" is outputted when #0 side is chosen.

[0023] The output of the selecting switches 316-319 and the pixel value of the noticed picture element from DL303 are inputted into the adding machine 320 and addition is performed. The number of the pixel which the number (except for a noticed picture element) of the pixel used for filtering from the counter 315 is inputted into the divider 321 and uses the added result of the adding machine 320 by filtering eventually -- it is (the above-mentioned number+1) -- it divides and outputs to the output terminal 322.

[0024] By the above composition when a noticed picture element is a pixel of a block border the threshold which the comparators 311-314 use will be the twice at the time of the usual mosquito noise removal for this reason a more powerful filter is applied and both a mosquito noise and horizontal block distortion can be reduced simultaneously in a block border.

[0025] Drawing 2 is a figure showing a 2nd embodiment of this invention. This embodiment is an example of the two-dimensional filter of 3x3. In a figure the input terminal of regenerative data and 202-209 201 A delay element The difference absolute value calculation circuit of the noticed picture element and adjacent pixel in which 210-217 filter The pixel counter which 218 counts an input pixel and judges whether it is a block border The threshold table which stores the threshold which uses 219 for pixel selection A comparator [absolute value / difference / threshold / 227 / 220-] the counter for which the number of the pixel which 228 uses for filtering is counted The selecting switch which chooses the pixel value which 229-236 use for filtering the adding machine with which 237 adds the selected pixel value the divider with which 238 equalizes and 239 are output terminals.

[0026] Next operation is explained. Regenerative data is inputted into the input terminal 201 in order of a raster. The inputted pixel value is delayed by DL 202-209 one by one. When the noticed picture element which filters to DL205 is stored The pixel value at the lower right of a noticed picture element is inputted into the input terminal 201 on the screen To DL202 the pixel value under 1 pixel DL203 a lower left pixel value DL204 -- the pixel value of the 1-pixel right -- DL206 -- the pixel value of the 1-pixel left -- as for the time delay of each delay element the upper right pixel value is set as DL207 so that the pixel value on 1 pixel may be stored in DL208 and an upper left pixel value may be stored in DL209 respectively. In the case of NTSC system the pixel under one line of an identical field is inputted or stored in the input terminal 201 and DL202 and DL203 for the pixel value on one line of an identical field to the noticed picture element at DL 207-209.

[0027] The difference absolute value calculation circuits 210-217 calculate the value of DL205 which is a noticed picture element and the difference absolute value of each eight pixel which adjoins it. The pixel counter 218 counts the pixel inputted from the input terminal 201 and judges whether the noticed picture element stored in DL205 is

a pixel of a block border. For example an input pixel is level and a vertical position is counted and it judges whether it is a pixel on the boundary of level or the perpendicular direction of a block.

[0028] The threshold which is used in the case of a block boundary pixel and the threshold which carries out normal use are stored in the threshold table 219 and the threshold outputted by the decision result of the pixel counter 218 is chosen. The contents of the table are the tables which have a bigger value than the threshold which carries out normal use for example in block boundary pixels.

[0029] A threshold is inputted into the comparators 220-227 from the threshold table 219 and a difference absolute value is inputted from the difference absolute value calculation circuits 210-217 respectively. When the inputted difference absolute value is below a threshold 1 is outputted and when that is not right 0 is outputted respectively. The result of the comparators 220-227 is inputted into the counter 228 and the number of the comparator which outputted "1" is counted. Therefore the counter 228 will hold the number (except for a noticed picture element) of the pixel used for filtering.

[0030] The comparison result of the comparators 220-227 chooses #1 side when it is inputted into the selecting switches 229-236 and "1" is inputted and when "0" is inputted it chooses #0 side. Therefore when the selecting-switch 229 to 236 #1 side is chosen the value of each pixel is outputted and "0" is outputted when #0 side is chosen.

[0031] The output of the selecting switches 229-236 and the pixel value of the noticed picture element from DL205 are inputted into the adding machine 237 and addition is performed. the number of the pixel which the number (except for a noticed picture element) of the pixel used for filtering from the counter 228 is inputted into the divider 238 and uses the added result of the adding machine 237 by filtering eventually -- it is (the above-mentioned number+1) -- it divides and outputs to the output terminal 239.

[0032] By the above composition when a noticed picture element is a pixel of a block border Since the threshold for block boundary pixels is chosen from a threshold table in a block border a more powerful filter is applied and a mosquito noise and the noise of both block distortion of level and a perpendicular direction can be reduced simultaneously.

[0033]

[Effect of the Invention] As mentioned above by changing a filter condition accommodative in a block border when performing noise rejection filtering using the local property of a reproduced image signal according to the invention of claim 1 The noise from which characters such as a mosquito noise and block distortion differs effectively is simultaneously mitigable and increase of circuit structure can be suppressed.

[0034] According to the invention of claim 2 both noises can be reduced

simultaneously without increasing circuit structures since the circuit for mosquito noise mitigation is sharable with the circuit for block distortion mitigation.

[0035] The noise from which characters such as a mosquito noise generated when the image data by which block compression encoding was carried out is decrypted according to the invention of claim 7 and block distortion differs is simultaneously mitigable in a single filtering circuit. The image quality of the picture decrypted without increasing circuit structure is improved.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing an embodiment of the invention.

[Drawing 2] It is a block diagram showing a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 3] They are the conventional coding and a block diagram of a decoding device.

[Drawing 4] It is a block diagram of the conventional filtering circuit.

[Description of Notations]

The input terminal of 301 and 201 regenerative data

302-305 202-209 Delay element

306-309 210-217 Difference absolute value calculation circuit

310 The input terminal of a pixel selection threshold

311-314 220-227 Comparator

315 228 counter circuits

316-319 229 - 236 selecting switch

320 and 237 Adding machine

321 and 238 Divider

101 218 pixel counters

102 Shift register

103 Selecting switch

322 and 239 Output terminal

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-186993

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 N	7/24		H 0 4 N	7/13	Z
	5/21			5/21	B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-343892

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大西 慎二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

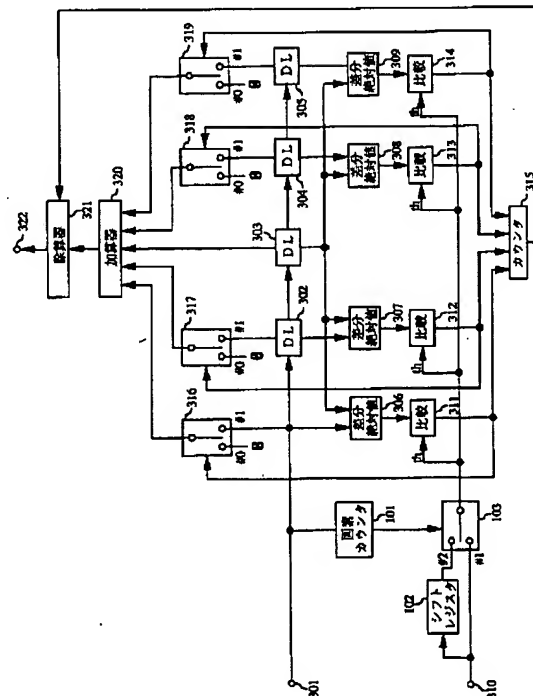
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 フィルタ装置及びそれを用いた復号化装置

(57) 【要約】

【課題】 ブロック化された画像データのもスキートノイズとブロック歪みを回路規模を大きくすることなく軽減する。

【解決手段】 入力画像データは遅延素子DL302～305に順次送られ、DL303に注目画素が入る。差分絶対値計算回路306～309は注目画素値とその左右2画素値の各々との差分値の絶対値を算出する。比較回路311～314は各差分値くしい値のときスイッチ316～319で対応する画素値を選択させ、そののときゼロを選択させる。加算器320は各選択された値を加算し、除算器321は加算結果をカウンタ315が示す選択された対応する画素値の個数で除算する。これによりもスキートノイズが軽減される。画素カウンタ101は注目画素がブロック境界であるときスイッチ101でレジスタ102から大きいしい値を選択させる。これによりブロック歪みが軽減される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 縦横それぞれ所定個数の画素ごとにまとめてブロック化された入力画像データの局所的性質を利用してノイズ除去フィルタ処理を行うフィルタ装置であって、ブロック境界においてフィルタリング条件を適応的に切り替える制御手段を設けたことを特徴とするフィルタ装置。

【請求項 2】 縦横それぞれ所定個数の画素ごとにまとめてブロック化された入力画像データにおける注目画素の画素値とその近傍の複数個の画素の各画素値との差分値をそれぞれ検出する差分値検出手段と、上記検出された各差分値と所定のしきい値とをそれぞれ比較する比較手段と、

上記比較手段の各比較結果に応じてその比較結果と対応する画素値又は所定の画素値をそれぞれ選択する選択手段と、

上記選択手段が選択した各画素値と上記注目画素の画素値とを加算し、その加算結果を上記選択手段が選択した上記対応する画素値の個数で除算する演算手段と、上記注目画素が上記ブロックの境界にあるか否かを検出し、その検出結果に応じて上記しきい値を変更する変更手段とを備えたフィルタ装置。

【請求項 3】 上記選択手段は、上記差分値が上記しきい値以下のときの比較結果に応じて対応する画素値を選択することを特徴とする請求項 2 記載のフィルタ装置。

【請求項 4】 上記所定の画素値がゼロであることを特徴とする請求項 2 記載のフィルタ装置。

【請求項 5】 上記変更手段は、上記注目画素がブロック境界にあるときに上記しきい値を大きくすることを特徴とする請求項 2 記載のフィルタ装置。

【請求項 6】 上記入力画像データは、ブロック圧縮符号化されたデータを復号化したものである請求項 1 又は 2 記載のフィルタ装置。

【請求項 7】 複数画素を集めてブロック圧縮符号化された画像データを入力する入力手段と、上記入力手段によって入力された画像データを復号化する復号化手段と、

上記復号化手段によって復号化された画像データを局所的性質を利用してフィルタリングするフィルタ手段と、上記ブロック境界において上記フィルタ手段のフィルタリング条件を適応的に制御する制御手段とを備えたことを特徴とする復号化装置。

【請求項 8】 上記制御手段は、上記フィルタ手段によってフィルタリングする画素がブロック境界にある時は通常よりも強くフィルタ処理するように制御することを特徴とする請求項 7 記載の復号化装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明はブロック化された画像データのノイズを除去するためのフィルタ装置及びそ

れを用いた復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 画像信号を高効率に圧縮符号化する技術として、直交変換符号化方式が知られている。これは、画像信号を所定の画素数ごとにまとめてブロック化した後、離散コサイン変換（DCT）等の直交変換を行い、変換後の係数に対して量子化、エントロピー符号化等を行うものである。

【0003】 図 3 はブロック符号化の例として上記 DCT を用いた符号化及び復号化装置を示すものである。図 3 において、入力端子 701 より、ディジタル化された画像データが入力され、ブロック化回路 702 により $m \times n$ 画素単位でブロック化される。 $m \times n$ 画素単位でブロック化された画像データは、動き判定回路 703、DCT 回路 704 に出力される。動き判定回路 703 は、該当ブロックが動画領域のブロックか、静止画領域のブロックかを判定し、判定結果をブロックの動き情報として DCT 回路 704 に出力する。DCT 回路 704 は、ブロック化された画像データを DCT 係数に直交変換する。このとき DCT 回路 704 は、動き判定回路 703 からの動き情報によって適応的に DCT の処理を切り換えるようになっている。

【0004】 DCT 係数に変換されたデータと該当ブロックの動き情報とは量子化回路 705 に入力され、DCT 係数はブロック単位で量子化される。量子化は DCT 係数を量子化係数で割ることによって行われる。

【0005】 量子化されたデータと動き情報、量子化パラメータとは、可変長符号化回路 706 でエントロピー符号化等の手法により符号化され、所望のデータ転送レートを得る。符号化されたデータは出力端子 707 により出力され、後段の回路で伝送路、あるいは記録媒体に適したフォーマット化がなされた後、伝送あるいは記録媒体に記録される。

【0006】 復号時は、伝送された、あるいは記録媒体から再生されたデータが入力端子 708 から ECC 回路 709 に入力され符号誤りの訂正が行われた後、可変長符号復号回路 710 で復号される。復号されたデータは量子化パラメータに基づき、逆量子化回路 711 で逆量子化され、DCT 係数に変換される。このとき逆 DCT 回路 712 は、動き情報に基づく逆 DCT 処理を行い、DCT 係数を画像データに変換してフレームメモリ 713 に書き込む。フレームメモリ 713 に書き込まれたディジタル画像データは、量子化回路 704、逆量子化回路 710 で量子化、逆量子化の処理が行われているため、量子化誤差によるノイズを含む。このため、フィルタ回路 714 でノイズ軽減のためのフィルタリング処理を行い、ノイズ成分を減衰させた後、出力端子 715 から出力されてモニタ等に表示される。上記量子化誤差によるノイズは、エッジ付近に現れるモスキートノイズとブロック境界に現れるブロック歪みとの 2 種類に大別さ

れる。

【0007】図4はモスキートノイズ軽減を目的とするフィルタの構成例である。再生されたデジタル画像信号は入力端子301からラスタ順に入力される。DL302、DL303、DL304、DL305は遅延素子であり、それぞれ1画素の遅延を行う。フィルタリングを行う注目画素はDL303に格納されており、入力端子301には画面上で注目画素の2画素右の画素が入力され、DL302には1画素右の画素、DL304には1画素左の画素、DL305には2画素左の画素が格納されており、水平5タップのフィルタとなっている。差分絶対値計算回路306～309において、注目画素とその左右4画素との差分絶対値が計算され、その結果が比較器311～314にそれぞれ入力される。入力端子310にはフィルタ画素選択のためのしきい値が入力され、比較器311～314は、入力された差分絶対値がしきい値以下の場合には“1”を、そうでない場合は“0”を出力する。従って、カウンタ315には比較器311～314の結果が入力され、“1”を出力した比較器の個数をカウントする。カウンタ315はフィルタリングに使用する画素の個数（注目画素を除く）を保持することになる。

【0008】また、比較器311～314の比較結果は選択スイッチ316～319に入力されており、“1”が入力されている場合は#1側を選択し、“0”が入力されている場合は#0側を選択する。従って、選択スイッチ316～319は#1側が選択されている場合は各画素の値を出力し、#0側が選択されている場合は“0”を出力する。

【0009】加算器320には選択スイッチ316～319の出力とDL303からの注目画素の画素値とが入力され、加算が行われる。除算器321にはカウンタ315からフィルタリングに使用する画素の個数（注目画素を除く）が入力され、加算器320の加算結果を最終的にフィルタリングで使用する画素の個数である（上記個数+1）で割って出力端子322に出力する。以上の構成により、 $\pm t_h$ 以下の低振幅のノイズが軽減され、モスキートノイズ軽減フィルタとして動作する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなフィルタ構成では、モスキートノイズ軽減効果はあるが、ブロック歪み軽減のためには別の手法のフィルタを用いる必要があり、回路規模が増大するという問題があった。

【0011】本発明は上記のような問題を解決するためになられたもので、モスキートノイズ、ブロック歪み等の性質の異なるノイズを回路規模を増大することなく軽減することのできるフィルタ装置及びそれを用いた復号化装置を得ることを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明において

は、縦横それぞれ所定個数の画素ごとにまとめてブロック化された入力画像データの局所的性質を利用してノイズ除去フィルタ処理を行うフィルタ装置であって、ブロック境界においてフィルタリング条件を適応的に切り替える制御手段を設けている。

【0013】請求項2の発明においては、縦横それぞれ所定個数の画素ごとにまとめてブロック化された入力画像データにおける注目画素の画素値とその近傍の複数の画素の各画素値との差分値をそれぞれ検出する差分値検出手段と、上記検出された各差分値と所定のしきい値とをそれぞれ比較する比較手段と、上記比較手段の各比較結果に応じてその比較結果と対応する画素値又は所定の画素値をそれぞれ選択する選択手段と、上記選択手段が選択した各画素値と上記注目画素の画素値とを加算し、その加算結果を上記選択手段が選択した上記対応する画素値の個数で除算する演算手段と、上記注目画素が上記ブロックの境界にあるか否かを検出し、その検出結果に応じて上記しきい値を変更する変更手段とを設けている。

【0014】請求項7の発明においては、複数画素を集めてブロック圧縮符号化された画像データを入力する入力手段と、上記入力手段によって入力された画像データを復号化する復号化手段と、上記復号化手段によって復号化された画像データを局所的性質を利用してフィルタリングするフィルタ手段と、上記ブロック境界において上記フィルタ手段のフィルタリング条件を適応的に制御する制御手段とを設けている。

【0015】

【作用】請求項1の発明によれば、単一のフィルタリング回路でモスキートノイズおよびブロック歪み等の性質の異なるノイズを同時に軽減することができると共に、回路規模が増大することもない。

【0016】請求項2の発明によれば、通常ではモスキートノイズを軽減するフィルタ処理が行われ、注目画素がブロックの境界にあるときはしきい値が変更されてブロック歪みを軽減するフィルタ処理が行われる。

【0017】また、請求項7の発明によれば、ブロック圧縮符号化された画像データを復号化した際に発生するモスキートノイズ及びブロック歪み等の性質の異なるノイズを単一のフィルタリング回路で同時に軽減することができ、回路規模を増大することなく復号化された画像の画質を向上する。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態を示すブロック図である。図1において、図4と同一の番号301～322を付した部分は図4における部分と実質的に同一部分である。101は入力端子301からの入力画素をカウントしてブロック境界か否かを判定する画素カウンタ、102は入力端子310から入力されたしきい値を2倍にするシフトレジスタ、103は画素カウン

タ101の値に応じてしきい値を選択する選択スイッチである。

【0019】次に動作について説明する。再生されたデジタル画像信号は入力端子301からラスタ順に入力される。遅延素子DL302、DL303、DL304、DL305はそれぞれ1画素の遅延を行う。フィルタリングを行う注目画素はDL303に格納されており、入力端子301には画面上で注目画素の2画素右の画素が入力され、DL302には1画素右の画素、DL304には1画素左の画素、DL305には2画素左の画素が格納されており、水平5タップのフィルタとなっている。画素カウンタ101は入力端子301から入力される画素をカウントして、DL303に格納されている画素がブロック境界の画素かどうかを判定する。例えば入力画素の水平位置をカウントし、それがブロックの水平方向の境界上の画素かどうかを判定する。差分絶対値計算回路306～309において、注目画素とその左右4画素との差分絶対値が計算され、その結果が比較器311～314にそれぞれ入力される。

【0020】入力端子310にはフィルタリングに使用する画素を選択するためのしきい値が入力される。選択スイッチ103には入力端子310からのしきい値データと、シフトレジスタ102を介して2倍にされたしきい値のデータとが入力される。選択スイッチ103は画素カウンタ101によって制御され、DL303に格納されている注目画素がブロック境界の画素である場合は#2側を、そうでない場合は#1側を選択する。

【0021】比較器311～314には選択スイッチ103からしきい値が入力され、入力された差分絶対値がしきい値以下の場合は“1”を、そうでない場合は“0”を出力する。カウンタ315には比較器311～314の結果が入力され、“1”を出力した比較器の個数をカウントする。従って、カウンタ315はフィルタリングに使用する画素の個数（注目画素を除く）を保持することになる。

【0022】また、比較器311～314の比較結果は選択スイッチ316～319に入力されており、“1”が入力されている場合は#1側を選択し、“0”が入力されている場合は#0側を選択する。従って、選択スイッチ316～319は#1側が選択されている場合は各画素の値を出力し、#0側が選択されている場合は“0”を出力する。

【0023】加算器320には選択スイッチ316～319の出力とDL303からの注目画素の画素値とが入力され、加算が行われる。除算器321にはカウンタ315からフィルタリングに使用する画素の個数（注目画素を除く）が入力され、加算器320の加算結果を最終的にフィルタリングで使用する画素の個数である（上記個数+1）で割って出力端子322に出力する。

【0024】以上の構成により、注目画素がブロック境

界の画素である場合は、比較器311～314が使用するしきい値が通常のもスキートノイズ除去時の2倍となり、このため、ブロック境界では強めのフィルタがかかり、もスキートノイズおよび水平方向のブロック歪みの両方を同時に軽減することができる。

【0025】図2は本発明の第2の実施の形態を示す図である。本実施の形態は3×3の2次元フィルタの例である。図において、201は再生データの入力端子、202～209は遅延素子、210～217はフィルタリングを行う注目画素と隣接画素との差分絶対値計算回路、218は入力画素をカウントしてブロック境界かどうかを判定する画素カウンタ、219は画素選択に用いるしきい値を格納しているしきい値テーブル、220～227は差分絶対値をしきい値と比較する比較器、228はフィルタリングに使用する画素の個数をカウントするカウンタ、229～236はフィルタリングに使用する画素値を選択する選択スイッチ、237は選択された画素値を加算する加算器、238は平均化を行う除算器、239は出力端子である。

【0026】次に動作について説明する。入力端子201には再生データがラスタ順に入力される。入力された画素値はDL202～209で順次遅延される。DL205にフィルタリングを行う注目画素が格納されているとき、入力端子201には画面上で注目画素の右下の画素値が入力されており、DL202には1画素下の画素値が、DL203には左下の画素値が、DL204には1画素右の画素値が、DL206には1画素左の画素値が、DL207には右上の画素値が、DL208には1画素上の画素値が、DL209には左上の画素値がそれぞれ格納されるように各遅延素子の遅延時間は設定されている。NTSC方式の場合、DL207～209には注目画素に対して同一フィールドの1ライン上の画素値が、入力端子201およびDL202、DL203には同一フィールドの1ライン下の画素が入力または格納されている。

【0027】差分絶対値計算回路210～217は、注目画素であるDL205の値とそれに隣接する8個の各画素の差分絶対値を計算する。画素カウンタ218は入力端子201から入力される画素をカウントして、DL205に格納されている注目画素がブロック境界の画素かどうかを判定する。例えば入力画素の水平および垂直位置をカウントし、それがブロックの水平または垂直方向の境界上の画素かどうかを判定する。

【0028】しきい値テーブル219にはブロック境界画素の場合に使用するしきい値と、通常使用するしきい値とが格納されており、画素カウンタ218の判定結果によって出力するしきい値を選択するようになっている。テーブルの内容は、例えばブロック境界画素用には通常使用するしきい値より大きな値を持つようなテーブルである。

【0029】比較器220～227にはしきい値テーブル219からしきい値が入力され、差分絶対値計算回路210～217からそれぞれ差分絶対値が入力される。入力された差分絶対値がしきい値以下の場合は“1”を、そうでない場合は“0”をそれぞれ出力する。カウンタ228には比較器220～227の結果が入力され、“1”を出力した比較器の個数をカウントする。従って、カウンタ228はフィルタリングに使用する画素の個数（注目画素を除く）を保持することになる。

【0030】また、比較器220～227の比較結果は選択スイッチ229～236に入力されており、“1”が入力されている場合は#1側を選択し、“0”が入力されている場合は#0側を選択する。従って、選択スイッチ229～236は#1側が選択されている場合は各画素の値を出力し、#0側が選択されている場合は“0”を出力する。

【0031】加算器237には選択スイッチ229～236の出力とDL205からの注目画素の画素値とが入力され、加算が行われる。除算器238にはカウンタ228からフィルタリングに使用する画素の個数（注目画素を除く）が入力され、加算器237の加算結果を最終的にフィルタリングで使用する画素の個数である（上記個数+1）で割って出力端子239に出力する。

【0032】以上の構成により、注目画素がブロック境界の画素である場合は、ブロック境界画素用のしきい値がしきい値テーブルから選択されるため、ブロック境界では強めのフィルタがかかり、モスキートノイズおよび水平および垂直方向のブロック歪みの両方のノイズを同時に軽減することができる。

【0033】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、再生画像信号の局所的性質を利用してノイズ除去フィルタ処理を行う場合に、ブロック境界においてフィルタ条件を適応的に切り替えることにより、効果的にモスキートノイズ、ブロック歪み等の性質の異なるノイズを

同時に軽減することができると共に、回路規模の増大を抑えることができる。

【0034】また、請求項2の発明によれば、モスキートノイズ軽減用の回路をブロック歪み軽減用の回路と共有することができるので回路規模を増大することなく、両方のノイズを同時に軽減することができる。

【0035】また、請求項7の発明によれば、ブロック圧縮符号化された画像データを復号化した際に発生するモスキートノイズ及びブロック歪み等の性質の異なるノイズを単一のフィルタリング回路で同時に軽減することができ、回路規模を増大することなく復号化された画像の画質を向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図である。

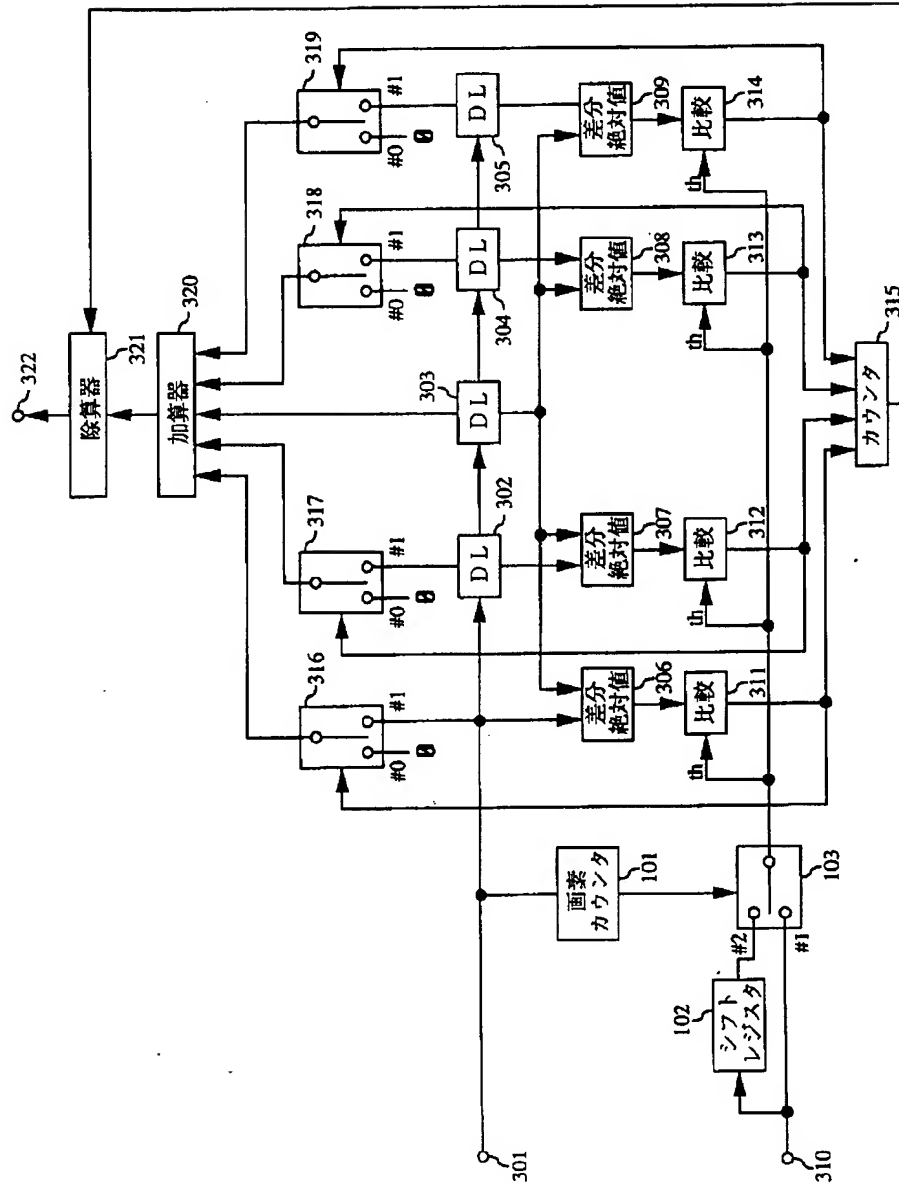
【図3】従来の符号化及び復号装置のブロック図である。

【図4】従来のフィルタリング回路のブロック図である。

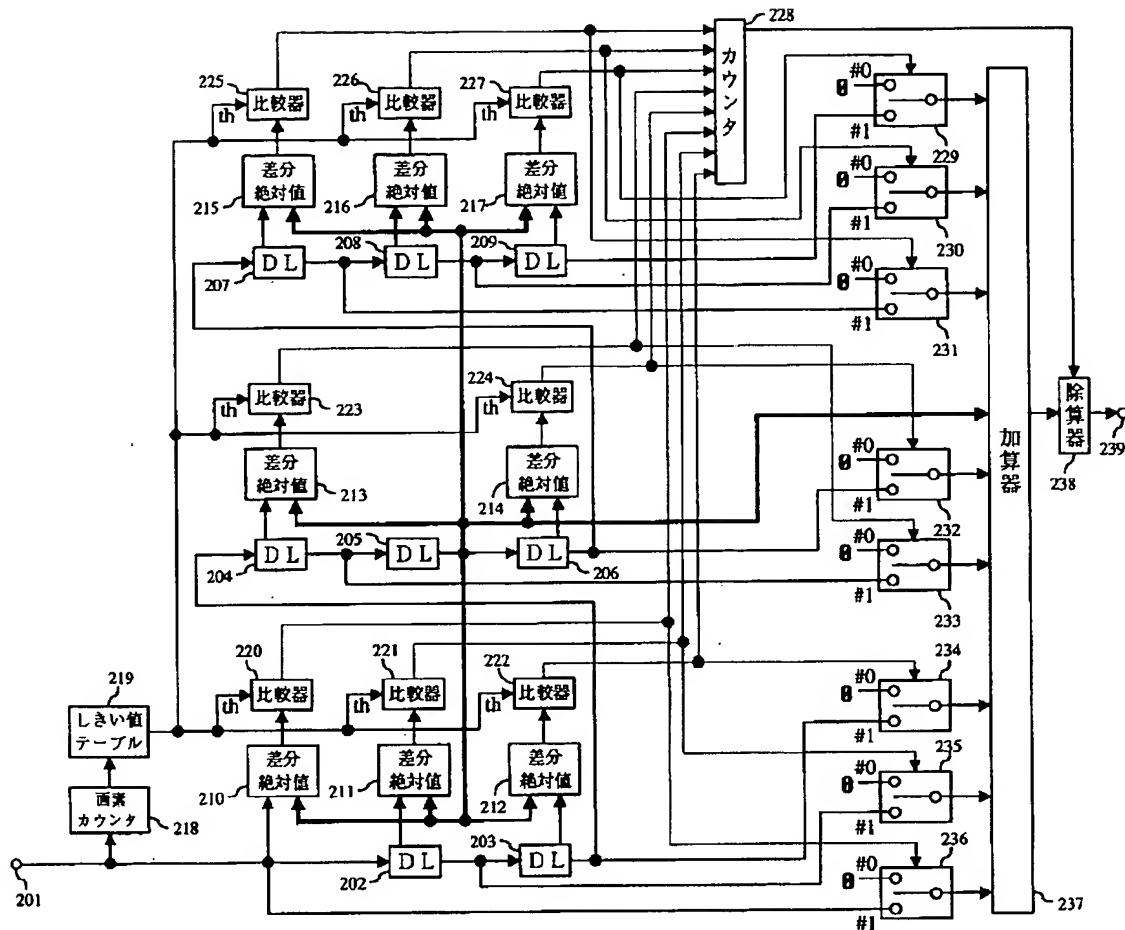
【符号の説明】

301、201 再生データの入力端子
302～305、202～209 遅延素子
306～309、210～217 差分絶対値計算回路
310 画素選択しきい値の入力端子
311～314、220～227 比較器
315、228 カウンタ回路
316～319、229～236 選択スイッチ
320、237 加算器
321、238 除算器
101、218 画素カウンタ
102 シフトレジスタ
103 選択スイッチ
322、239 出力端子

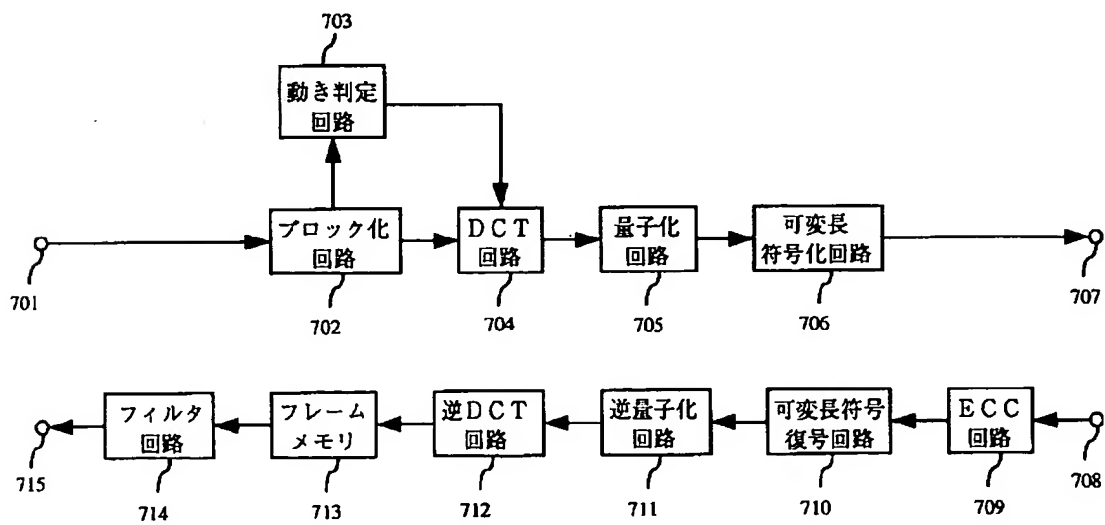
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

